

Trabajo Fin de Grado

Tratamiento de fisioterapia prequirúrgico en un caso de síndrome de túnel carpiano severo.

Pre-surgical physiotherapy treatment in a case of severe carpal tunnel syndrome.

Autora

Marta Chacón Carrasco

Directores

Magdalena Comín Comín
Pablo Fanlo Mazas

Titulación del autor

Grado en fisioterapia

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
2020/2021

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS	8
General	8
Específicos	8
METODOLOGÍA	9
Diseño de estudio.....	9
Historia clínica	9
Evaluación inicial.....	11
Diagnóstico de fisioterapia	18
Objetivos fisioterapéuticos	18
Material	18
Tratamiento	19
RESULTADOS	25
Evaluación intermedia	25
Evaluación final.....	27
DISCUSIÓN.....	32
Limitaciones	38
CONCLUSIONES.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS	45
ANEXO I. Consentimiento informado.....	45
ANEXO II. Dinamometría	46
ANEXO III. Test neurodinámicos	47
ANEXO IV. Goniometría	47
ANEXO V. Tipo de disfunción muscular.....	48

RESUMEN

Introducción: El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía por compresión más frecuente e implica el atrapamiento del nervio mediano por las estructuras con las que comparte dicho canal. Los síntomas más característicos son parestesias en la zona de inervación del nervio mediano y reducción de la funcionalidad de la mano afecta. Generalmente, para los cuadros leves y moderados de esta patología, se aplica tratamiento conservador, incluyendo fisioterapia y medicación, a diferencia de los casos más severos en los que se suele optar por la cirugía descompresiva.

Objetivos: Planificar y aplicar un tratamiento de fisioterapia prequirúrgico para mejorar la sintomatología y funcionalidad de un paciente con síndrome de túnel carpiano severo.

Metodología: Se realizó un estudio experimental de tipo caso clínico (n=1) en el que hubo una evaluación inicial, otra intermedia a mitad del tratamiento y por último, una evaluación final de las variables dependientes: fuerza, sensibilidad, mecanosensibilidad del nervio, rango articular, alteraciones musculares, inflamación del nervio, dolor y funcionalidad. La variable independiente, que fue el tratamiento, se aplicó mediante las siguientes técnicas: electroterapia, apertura túnel carpiano, neurodinámica, vendaje, masoterapia, drenaje linfático, fibrolisis diacutánea y estiramientos.

Resultados: Tras el tratamiento se observó un aumento de fuerza en la mano tratada; el test neurodinámico tuvo una mejor respuesta; el estado general de la musculatura mejoró; así como la inflamación del nervio, las escalas de valoración de dolor y función.

Conclusiones: La intervención fisioterapéutica resultó eficaz, ya que obtuvo beneficios en la sintomatología, funcionalidad y la mayoría de las variables dependientes, así como su calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

Definición

El dolor neuropático es causado por una lesión o daño del sistema nervioso, agrupando muchas afecciones neurológicas; entre ellas, las neuropatías periféricas¹.

El síndrome del túnel carpiano (STC) es una neuropatía periférica por atrapamiento²⁻⁵ que tiene como consecuencia un conjunto de signos y síntomas causados por la compresión del nervio mediano dentro del túnel carpiano^{3,6}.

El canal carpiano tiene una forma de surco y está delimitado por tejido osteofibroso, con un arco en la parte dorsal, formado por los ocho huesos del carpo; sobresaliendo los bordes debido a la posición adelantada de la apófisis del escafoides y el trapecio, en el borde radial, así como el pisiforme y el ganchoso, en el borde cubital. En su cara palmar, el canal carpiano se delimita por el ligamento transversal del carpo que cruza transversalmente la muñeca, insertándose en los tubérculos sobresalientes de los huesos del carpo^{2,4,7,8}.

En el interior del túnel carpiano encontramos los tendones flexores cubiertos por la vaina sinovial y el nervio mediano^{2,5,7,8}, el cual es vulnerable a la compresión en este paso⁸.

El nervio mediano es un nervio mixto, por lo que da inervación motora y sensitiva. Las ramas motoras se encargan del funcionamiento de la siguiente musculatura: pronador redondo y cuadrado, palmar largo, flexor radial del carpo, flexor largo, abductor corto y oponente del pulgar, flexor superficial de los dedos y una parte del flexor profundo de los dedos, el flexor corto del pulgar y los lumbricales 1 y 2⁷. El área de inervación sensitiva de este nervio comprende la cara palmar de los 3 dedos radiales, la mitad radial del anular, la cara dorsal de las 2 últimas falanges de los 3 primeros dedos y la mitad radial del cuarto^{2,7}.

Etiología

Los síndromes de atrapamiento se definen como idiopáticos. En esta patología, el nervio se daña en su paso por los espacios más estrechos y restringidos, afectando una pequeña porción del nervio, pero pudiendo tener efectos graves⁵. El STC se produce por el deterioro del nervio mediano debido a la compresión del mismo en su paso por el canal carpiano en la muñeca^{5,8}. La actividad manual repetitiva puede causar engrosamiento de la vaina sinovial de los tendones que acompañan al nervio por el interior del túnel carpiano, aumentando el volumen dentro del canal y provocando así la citada compresión del nervio⁴.

Además, el área del túnel puede cambiar con la flexión y extensión de la muñeca durante las actividades de la vida diaria, pudiendo implicar una relación con el aumento o disminución de los síntomas de los pacientes con STC⁸.

El riesgo de sufrir esta patología aumenta considerablemente con la edad y es más frecuente en las mujeres menopáusicas^{2,9}. Las actividades de trabajo que conllevan un uso extenso, contundente, repetitivo o prolongado de las manos y muñecas, implican riesgo de sufrir síndrome del túnel carpiano⁹.

Epidemiología

En la práctica clínica, las neuropatías por atrapamiento son las mononeuropatías más frecuentes⁵. El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más común^{3-5,9,10}.

La incidencia anual de síndrome del túnel carpiano en la población general es aproximadamente, de 1 caso cada 1000 personas⁹. Su prevalencia en la población general está alrededor del 4%, siendo mayor en mujeres que en hombres^{2,6,8}.

Clínica

Los síntomas más comunes de esta patología incluyen entumecimiento, hormigueo, ardor o dolor en la cara palmar de la mano, generalmente en la eminencia tenar y los 3 primeros dedos^{2,3,6,9} o reducción de la fuerza de agarre y de la función de la mano afecta¹¹.

Los síntomas suelen agravarse después de realizar un esfuerzo con la mano o muñeca y durante la noche⁹.

Conforme aumenta el atrapamiento, empeora el cuadro y aparecen signos como la disminución de la sensibilidad con monofilamentos o al tacto ligero en el territorio inervado por el nervio mediano y debilidad o atrofia de la musculatura de la eminencia tenar, especialmente del abductor corto del pulgar^{2,9}.

Diagnóstico

El diagnóstico de esta patología se realiza generalmente basándose en los síntomas y signos clínicos del paciente, y se confirma a través de los estudios de conducción nerviosa³, como el electromiograma¹².

Recientemente, la ecografía del sistema nervioso periférico ha surgido como una nueva herramienta diagnóstica para la detección de neuropatías por atrapamiento, como el STC^{3,13,14}. Una de las mediciones ecográficas más utilizadas y válidas para diagnosticar el STC, es la medición del área de sección transversal del nervio en la muñeca; la que determinaría que existe esta patología si su medición es superior a 11mm²^{3,14}.

Clasificación

Teniendo en cuenta la conducción nerviosa, el grado de afectación se puede clasificar en²:

- Leve: síntomas durante un período inferior a 3 meses, sin debilidad muscular ni trastorno de la sensibilidad.
- Moderado: síntomas durante un período superior a 3 meses, con alteración en la conducción sensitiva y motora.
- Severo: déficit motor y sensitivo con atrofia de la eminencia tenar, alteración de la conducción sensitiva y nerviosa.

Pronóstico

En STC idiopático, los síntomas pueden remitir de manera espontánea (sin tratamiento) dentro de los 6 primeros meses después de su diagnóstico, en aproximadamente un tercio de las personas; particularmente, en las personas más jóvenes. La corta duración de los síntomas y la edad temprana son

indicadores de un pronóstico positivo, mientras que los síntomas bilaterales y la prueba de Phalen positiva, indican un peor pronóstico⁶.

Tratamiento

Existen multitud de opciones de tratamiento para esta patología²; diferenciándose principalmente, en dos grupos:

Tratamiento conservador, el cual engloba distintas técnicas que pueden aliviar los síntomas y mejorar la funcionalidad de los pacientes con STC¹⁰. Este incluye técnicas fisioterapéuticas (electroterapia, masoterapia, neurodinámica...), férulas, administración de fármacos (AINE, corticoides)^{2,10,15-17}. Este tipo de tratamiento es el más recomendado en pacientes con síntomas leves a moderados^{2,10,15,18}.

Tratamiento quirúrgico, que puede diferenciarse entre cirugía abierta o endoscópica. Ambas alternativas son efectivas en la disminución de los síntomas y la detención del daño; pero pueden tener efectos adversos asociados⁶. En los casos de STC severo, el tratamiento quirúrgico es más recomendable que el conservador¹⁰, a pesar de que este implica más complicaciones y efectos secundarios^{6,9}.

Justificación

En la bibliografía actual podemos encontrar muchos estudios que hablan del síndrome del túnel carpiano y su tratamiento conservador en pacientes con síntomas leves o moderados, pero pocos describen un plan de tratamiento concreto o hablan del efecto que el tratamiento conservador puede tener en un paciente con síntomas severos. Es por esto que la justificación de este estudio radica, por un lado, en establecer un plan de intervención de fisioterapia, integrando las técnicas más estudiadas y con mayor efectividad para esta patología, y por otro lado, aplicarlo en un caso de síndrome de túnel carpiano severo de manera prequirúrgica, para ver los beneficios que puede aportar.

OBJETIVOS

General

Planificar y aplicar un tratamiento de fisioterapia prequirúrgico para un caso de síndrome de túnel carpiano severo.

Específicos

Observar los posibles beneficios que aportaría un tratamiento prequirúrgico a esta patología a la hora de:

- Reducir la sintomatología del paciente.
- Mejorar su capacidad funcional y calidad de vida.

METODOLOGÍA

Diseño de estudio

Se trata de un estudio descriptivo, de tipo caso clínico, con una muestra $n=1$. La paciente accede voluntariamente a formar parte del estudio y firma el consentimiento informado (ANEXO I). Este caso clínico sigue la distribución propia de este tipo de estudios, realizando una evaluación inicial seguida de un tratamiento y haciendo un seguimiento de su evolución; en este caso, con una evaluación intermedia y una valoración final. De esta manera se observan los cambios en las variables patológicas favorecidos por el tratamiento.

Historia clínica

- Perfil del paciente:

La paciente es una mujer de 55 años, casada, con 2 hijas mayores de edad y cuya ocupación es ama de casa. Camina cuatro días por semana y dos de ellos, también realiza ejercicios dirigidos en clases de espalda sana.

- Antecedentes médicos:

Protusión discal (2016), síndrome piramidal (2017), dolor zona lumbo-sacra de origen músculo-esquelético (2020). Intervenida quirúrgicamente de hemorroides (2003) y de uñas encarnadas en ambos pies (2010). Actualmente no toma medicamentos.

- Localización y descripción de los síntomas:

La paciente refiere parestesias y entumecimiento en ambas manos junto a incapacidad funcional, con predominio de los síntomas en el lado izquierdo. Diagnosticada de síndrome de túnel carpiano severo bilateral y en lista de espera para intervención quirúrgica en ambas manos, con preferencia de la izquierda por la severidad destacada de los síntomas.

- Antecedentes de los síntomas:

Los síntomas comenzaron después de su segundo parto, hace 22 años. Cuando sujetaba el biberón, notaba hormigueo en las manos de manera puntual. Durante los siguientes años, solo se le dormían las manos cuando hacía un sobreesfuerzo con ellas (limpiezas grandes, etc), episodios que

podían ocurrir cada 6 meses. Hace 4 años, los síntomas se fueron agravando con el inicio de la menopausia. Desde entonces, han ido en aumento hasta la actualidad, que refiere síntomas a diario.

- Comportamiento de los síntomas:

Parestesias y entumecimiento en ambas manos, sobre todo en las puntas de los dedos y la palma, síntomas que se agravan por la noche y con gestos o posturas de manera puntual (hacer un sobresfuerzo con la mano o posturas muy forzadas de la muñeca). En algunas ocasiones ha sentido un dolor punzante en las manos por la noche. Actualmente, los síntomas son mayores en la mano izquierda.

Al despertarse se nota las manos inflamadas y dormidas, conforme va activándose se desinflan y desaparece el hormigueo, aunque a lo largo del día aparece de manera espontánea. La paciente remarca que el síntoma principal es el hormigueo con una intensidad muy alta, llegando a perder la sensibilidad. Los cambios de postura alivian los síntomas, dejando las manos colgando o sacudiéndolas.

- Tratamiento recibido:

No ha recibido ningún tratamiento previo al estudio para esta patología. La paciente se hace un vendaje compresivo en los dedos 3 y 4 por las noches y le alivia ligeramente la inflamación y el hormigueo, aunque siguen presentes.

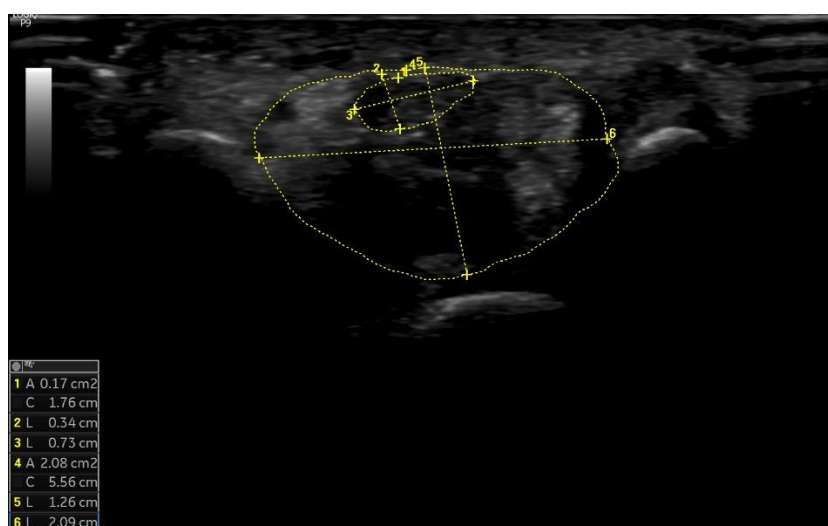
Evaluación inicial

Tanto la evaluación como el tratamiento del estudio se centraron en el lado izquierdo de la paciente, ya que actualmente es el que más síntomas padece y el primero que se operará.

Ecografía

Actualmente, muchos estudios hablan de la ecografía como medio diagnóstico para síndrome del túnel carpiano. Se ha establecido que el punto óptimo a partir del cual se considera que una persona sufre esta patología es 11mm² en el área de sección transversal del nervio mediano^{3,14}. En este caso, la ecografía mostró un aplanamiento y engrosamiento del nervio en ambas muñecas, aunque mayormente en la izquierda, con un área de sección transversal de 17 mm² en comparación con el lado derecho, 15mm². Esto indicaría que la paciente sufre STC bilateral, como ya había informado anteriormente, pero que la mano más afectada es la izquierda. Además, en la ecografía se observó un ligero edema intratisular.

Imagen 1. Ecografía del túnel carpiano en la muñeca izquierda con el área de sección transversal delimitada.



Inspección visual

No se observaron rasgos significativos en la inspección visual.

Evaluación neurológica: motora

Se hizo una evaluación de la función motora del nervio con una recogida de datos de la fuerza realizada mediante dinamometría (Tabla 1). Se valoró de manera bilateral la fuerza de agarre con un dinamómetro de prensión y la fuerza de la pinza del pulgar con un dinamómetro de pinza (ANEXO II).

Tabla 1. Valoración inicial de la fuerza de prensión y pinza con dinamómetros.

<i>FUERZA</i>	<i>Lateralidad</i>	<i>Cantidad de fuerza (kg)</i>
Prensión	Derecha	33
	Izquierda	32
Pinza	Derecha	6,5
	Izquierda	5,5

Se cuantificó una menor fuerza general de la mano izquierda que de la derecha.

Evaluación neurológica: sensitiva

Se valoró el tacto superficial de manera bilateral con un pincel y un pincho en la zona de inervación sensitiva correspondiente al nervio mediano en la mano. Se realizó con la paciente en sedestación, con la mano relajada y los ojos cerrados. Ella debe indicar en qué momento hay algún cambio en la sensibilidad y cual es (mayor o menor sensibilidad, dolor, hormigueo...). Los resultados de esta valoración se muestran a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Valoración inicial de la sensibilidad del nervio mediano.

HERRAMIENTA	Lateralidad	Cara mano	Sensibilidad
Pincel	Derecha	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-4 y eminencia tenar
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4
	Izquierda	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5 y eminencia tenar
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4
Pinchos	Derecha	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1,2,4,5
	Izquierda	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5 y eminencia tenar
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4

De esta valoración fue destacable la hipoestesia generalizada en la zona de inervación del nervio mediano incluso llegando a alguna parte de inervación cubital.

Evaluación de la mecanosensibilidad

Se realizó el test neurodinámico del nervio mediano de manera estándar y local en la muñeca (ANEXO III). La diferenciación estructural se hizo en todos los casos con inclinación contralateral de la cabeza y modificó los síntomas en los dos test de manera bilateral; lo que significa que todas las pruebas neurodinámicas realizadas fueron positivas. Todos los datos recogidos se reflejan en la Tabla 3.

Tabla 3. Respuesta y síntomas de los test neurodinámicos del nervio mediano.

TEST	Lateralidad	Síntomas	Dónde	Cuando	Respuesta	Diferencia ción estructural
Estándar	Derecha	Parestesia	Falange distal dedos 1-5	Flexión dorsal muñeca y dedos	Anormal	Sí
		Dolor	Flexura codo	120° extensión codo	Anormal encubierta	
	Izquierda	Parestesia	Falange distal dedos 1-5	Flexión dorsal muñeca y dedos	Anormal	Sí
		Dolor	Flexura codo	100° extensión codo	Anormal encubierta	
Local	Derecha	Parestesia	Palma de la mano y dedos 1-5	Abducción 90° hombro	Anormal	Sí
		Molestia	Antebrazo	120° extensión codo	Normal	
	Izquierda	Parestesia	Palma de la mano y dedos 1-5	Abducción 90° hombro	Anormal	Sí
		Dolor	Palma de la mano	Abducción 90° hombro	Anormal encubierta	

Palpación nerviosa

Se hizo una palpación a lo largo de todo el nervio mediano izquierdo en la que la paciente refirió dolor en todo su recorrido palpable; mayormente en su paso cercano al bíceps braquial y en la muñeca. La paciente caracterizó el dolor como eléctrico, recordándole a su dolor, aunque solo se manifiesta en el punto de palpación, no donde ella lo suele sentir. Además no aparecieron parestesias, que es su principal síntoma. Se percibió engrosamiento del nervio en las zonas donde la paciente sentía mayor dolor.

Evaluación articular

El movimiento articular, tanto activo como pasivo se cuantificó por goniometría (ANEXO IV) y se encontraron rangos completos bilateralmente en las articulaciones de hombro, codo y muñeca.

Evaluación muscular

Se hizo una valoración de la musculatura del recorrido del nervio mediano (Tabla 4), a través de palpación para ver si provocaba dolor, además de valorar el tipo de disfunción (ANEXO V) que presentaba y observar la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) en cada músculo. Esta evaluación la realizamos solo en el lado a tratar, es decir, el izquierdo. En ella se observó hipomovilidad (refleja o estructural) en la mayoría de los músculos.

Tabla 4. Valoración de la musculatura próxima al nervio mediano.

<i>MÚSCULOS</i>	<i>Síntomas en la palpación</i>	<i>Tipo de disfunción</i>	<i>ROM restricción</i>	<i>PGM</i>
Escalenos	Molestia	Sin acortamiento	-	No
Pectoral mayor	Dolor	Hipomovilidad refleja	-	No
Bíceps braquial	Dolor	Hipomovilidad refleja	-	Sí, cercano al tendón distal
Pronador redondo	Dolor	Hipomovilidad estructural	155° extensión codo	No
Flexores de muñeca y dedos	Molestia	Hipomovilidad estructural	140° extensión codo	No

Además, se valoraron los tabiques intermusculares del mismo recorrido, mediante la palpación de cada uno de ellos para ver si la paciente mostraba dolor y si existían adherencias (Tabla 5). La paciente refirió dolor en algunos de los tabiques y se encontraron adherencias en la mayoría de ellos.

Tabla 5. Valoración de los tabiques intermusculares próximos al nervio mediano.

<i>TABIQUES INTERMUSCULARES</i>	<i>Síntomas a la palpación</i>	<i>Adherencias</i>
Bíceps-braquial	Molestia	No
Pronador-braqueorradial	Dolor	Sí
Extensor común dedos-2º radial	Molestia	Sí
Pronador redondo-palmar mayor	Dolor	Sí
Palmar mayor-palmar menor	Dolor	Sí

Test ortopédicos

Los signos de Tinel y Phalen son dos test de provocación que ayudan al diagnóstico del síndrome de túnel carpiano¹⁹.

El signo de Tinel es positivo si al realizar un golpeteo suave sobre el nervio mediano en la muñeca, al nivel del ligamento transversal, se producen parestesias en los dedos. En el test de Phalen se le pide al paciente que mantenga una flexión máxima de muñeca durante 60 segundos, y se considera positiva, si se producen parestesias en la distribución del nervio mediano¹⁹.

Ambos test fueron realizados en la paciente de manera bilateral, en una posición de sedestación. Los resultados de las dos pruebas se muestran en la Tabla 6, donde se observa que existía una afectación bilateral, pero el resultado en el test de Phalen sugiere una mayor afectación de la mano izquierda.

Tabla 6. Calificación de los test de Tinel y Phalen.

<i>TEST</i>	<i>Lateralidad</i>	<i>Resultado</i>	<i>Aparición de síntomas</i>
Tinel	Derecha	+	
	Izquierda	+	
Phalen	Derecha	+	25 seg
	Izquierda	+	7 seg

Valoración de dolor neuropático

El cuestionario DN4, determina la existencia de dolor neuropático. Consta de 10 apartados; 7 de ellos hablan del tipo de dolor y la asociación del mismo con sensaciones anormales (hormigueo, entumecimiento). Los otros 3 ítems están relacionados con el examen neurológico en el área dolorosa (hipoestesia, alodinia). Cada elemento positivo sumará 1 punto, y el resultado final se obtiene con la suma de los 10 ítems. A partir de 4 puntos, se considera dolor neuropático. Este cuestionario tiene muy buena sensibilidad (83%) y especificidad (90%)¹. La paciente obtuvo un resultado final de 6/10 puntos en ambos lados, lo que indica dolor neuropático bilateral.

Valoración de la capacidad funcional y la calidad de vida

Para su valoración se utilizaron dos cuestionarios: el de Boston y el de DASH.

El cuestionario de Boston consta de 11 ítems referidos al dolor, pérdida de sensibilidad, debilidad, hormigueo y funcionalidad de la mano y muñeca. Cada uno de los elementos tiene una puntuación máxima de 5; siendo 1 lo más leve y 5 lo más severo¹².

El cuestionario DASH es un instrumento específico de medición de la calidad de vida relacionada con los problemas del miembro superior^{20,21}. Se compone de 30 ítems con 5 opciones de respuesta cada uno; siendo 5 la severidad máxima. A través de una fórmula se sacará una puntuación sobre 100, siempre y cuando se hayan contestado, al menos, 27 de los 30 apartados. Tiene dos módulos opcionales de hobbies y trabajo que no se evaluaron en este caso. A mayor puntuación, mayor discapacidad²¹. La versión española de este test tiene una alta fiabilidad y validez²⁰.

En la tabla 7 se reflejan los resultados de ambos cuestionarios, viendo una mayor puntuación en el lado izquierdo, lo que indicaría una menor capacidad y funcionalidad de esta extremidad. Cabe destacar que en la escala de Boston, las puntuaciones más altas se dieron en las preguntas que hablaban de severidad del entumecimiento y la gravedad del hormigueo nocturno. En el cuestionario DASH, también se mostró una calificación notablemente superior en las preguntas relacionadas con la realización de actividades pesadas o dificultosas con las manos y en la severidad del hormigueo.

Tabla 7. Calificación de los cuestionarios de Boston y DASH.

<i>CUESTIONARIO</i>	<i>Lateralidad</i>	<i>Resultado</i>
Boston	Derecha	35/55
	Izquierda	42/55
DASH	Derecha	36/100
	Izquierda	47/100

Diagnóstico de fisioterapia

Paciente con dolor neuropático por compresión severa del nervio mediano en el canal carpiano en ambas manos, con una mayor afectación general del lado izquierdo actualmente; teniendo menos fuerza y peor sensibilidad en la mano izquierda. Test neurodinámico con una respuesta anormal; musculatura del recorrido del nervio en general con hipomovilidad y presencia de adherencias, de manera que puede afectar al paso del nervio, teniendo un efecto negativo sobre la sensibilidad del mismo. Engrosamiento y pérdida de deslizamiento normal del nervio.

Objetivos fisioterapéuticos

- Reducir las parestesias, el entumecimiento y el dolor.
- Disminuir el edema neural.
- Mejorar el tono y la elasticidad de los tejidos musculares.
- Descomprimir el nervio en el túnel carpiano.
- Mejorar la movilidad del nervio en su recorrido.

Material

El material utilizado tanto para la evaluación como para el tratamiento del estudio se menciona a continuación:

- Camilla portátil
- Dinamómetro hidráulico de presión
- Dinamómetro hidráulico de pinza
- Ecógrafo
- Pincel
- Pinchos
- TENS y electrodos
- Gancho de Fibrolisis Diacutánea
- Pretape
- Vendaje tape

Tratamiento

Se desarrolló un plan de tratamiento fisioterapéutico en relación con los objetivos planteados, con un total de 20 sesiones durante 4 semanas, empezando con técnicas más suaves y adaptadas a la sintomatología de la paciente durante las 2 primeras semanas e incrementando la intensidad del tratamiento en las semanas 3 y 4.

Tabla 8. Plan de tratamiento: relación entre técnicas utilizadas y días de aplicación.

	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4				
TÉCNICAS	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
Electroterapia (TENS)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Técnica de apertura del túnel del carpo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Deslizamiento neural pasivo	x	x	x			x	x	x			x	x	x			x	x	x		
Deslizamiento neural activo				x	x				x	x				x	x				x	x
Vendaje TAPE nocturno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Drenaje linfático manual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
Masaje funcional pronador redondo	x		x		x	x		x		x										
Masoterapia musculatura recorrido del nervio	x		x		x	x		x		x	x		x		x					
Fibrolisis Diacutánea						x		x		x	x		x		x	x		x		x
Estiramiento pasivo fascia palmar											x		x		x	x		x		x
Masaje funcional flexores muñeca y dedos											x		x		x	x		x		x
Estiramiento pasivo ligamento transversal del carpo											x		x		x	x		x		x

Se realizaron 5 sesiones a la semana, diferenciando en 2 grupos las técnicas: unas de aplicación diaria y otras que se aplicaron 3 veces por semana, dejando un descanso entre sesiones de 48 horas. De esta manera, las sesiones de lunes, miércoles y viernes tenían una duración aproximada de una hora y cuarto, mientras que las de los martes y jueves, alrededor de 45 minutos.

TÉCNICAS DE APLICACIÓN DIARIA

- Electroterapia (TENS).
- Movilización manual de los huesos del carpo.
- Deslizamiento neural.
- Vendaje TAPE nocturno durante todo el tratamiento.
- Drenaje linfático manual.

La **estimulación eléctrica transcutánea (TENS)**, es una técnica analgésica no invasiva utilizada para el alivio del dolor²²⁻²⁴, a través de la administración de estímulos eléctricos que activan aferentes somatosensoriales periféricos, mediante electrodos adheridos a la piel^{24,25}. La modalidad de TENS más utilizada es el TENS "convencional", que consiste en la aplicación de este con una alta frecuencia (entre 50 y 100 Hz) y baja intensidad, provocando sensaciones de hormigueo cómodas y no dolorosas²⁵.

En este estudio se aplicó TENS convencional (80Hz, 150µs) durante 20 minutos, subiendo la intensidad hasta que la paciente sentía un hormigueo agradable.

Los mecanismos de apertura tienen como finalidad reducir la presión sobre una estructura neural, gracias a una maniobra particular que provoca el aumento del espacio alrededor de dicha estructura²⁶. La técnica de **movilización de los huesos del carpo** es un mecanismo de apertura, que consiste en aplicar una fuerza manual de manera transversal y ventral sobre los huesos del carpo, rodeando la muñeca del paciente por dorsal, colocando el dedo pulgar sobre escafoides y trapecio, a la vez que el índice sobre piramidal y ganchoso. Con la otra mano, se estabiliza el antebrazo del paciente⁸. En el tratamiento de este estudio, se aplicó dicha fuerza en los huesos del carpo durante 30 segundos, repitiendo esta maniobra 3 veces por sesión.

Las técnicas neurodinámicas (NDT) buscan que las fuerzas lleguen a las estructuras neurales a través del posicionamiento y el movimiento de diferentes articulaciones²⁰. Las técnicas de deslizamiento neural disminuyen la tensión en el sistema nervioso y producen un movimiento considerable del mismo, sin generar demasiada tensión o compresión, favoreciendo su viscoelasticidad, por lo que pueden mejorar la función neural²⁷.

En este caso, se hizo una progresión de ejercicios de **deslizamiento neural**, que iban aumentando la tensión conforme avanzaba el tratamiento. La primera semana se realizaron deslizamientos moviendo el nervio solo desde un extremo (dedos o codo), manteniendo la zona de la muñeca estable. La segunda semana, se incorporó movimiento desde los 2 extremos, pero yendo hacia la disminución de tensión del nervio; es decir, si los dedos se flexionaban, el codo se extendía y viceversa. La tercera semana se aumentó un poco más la tensión en el nervio, haciendo deslizamientos con los dos extremos hacia el mismo sentido; por ejemplo, si se flexionaban los dedos, el codo también lo hacía. En la última semana de tratamiento, se añadió el deslizamiento desde la columna cervical, haciendo una inclinación contralateral de cabeza y acompañándolo con flexión de dedos. Al llevar la cabeza a la posición neutra, los dedos se extendían. A lo largo de cada semana, se realizaba 3 días consecutivos la movilización de manera pasiva, y los 2 últimos días de forma activa.

Otra de las técnicas aplicadas diariamente, fue el **vendaje TAPE nocturno**, basado en la evidencia de las férulas, ya que se colocó la muñeca en una posición similar y por lo tanto, los efectos producidos son parecidos. El vendaje en simulación de la férula se realizó en una posición neutra de muñeca^{28,29}, buscando una movilización permanente de los huesos del carpo durante la noche, permitiendo así, que haya un mayor espacio en el túnel carpiano, el nervio no esté comprimido y, por lo tanto, disminuyan los síntomas²⁸. Se colocaron diferentes tiras de manera transversal, haciendo una fuerza desde dorsal hacia ventral, tratando de aumentar la circularidad del túnel carpiano.

Por último, se aplicó **drenaje linfático manual** diariamente durante las 2 primeras semanas con el objetivo de reducir el edema neural. El drenaje linfático manual se realiza a través de técnicas "de llamada" y "de reabsorción", con una presión mínima sobre la piel, con el objetivo de evacuar el exceso de líquido en una extremidad^{30,31}. Se realizó siguiendo el protocolo de Leduc para la eliminación de edema en la extremidad superior³¹.

TÉCNICAS A DÍAS ALTERNOS

- Masoterapia.
- Drenaje linfático manual.
- Masaje funcional.
- Fibrolisis diacutánea.
- Estiramientos pasivos.

La **masoterapia** es cualquier manipulación de los tejidos blandos que tenga como objetivo provocar una reacción en los mismos, y que esto pueda producir mejoras en la salud, como la relajación muscular o la disminución del dolor³⁰. Existen diferentes tipos de masajes dentro de la masoterapia. Para este tratamiento, se han utilizado algunos de ellos que se describen a continuación.

Una de las prácticas más conocidas es el masaje sueco o clásico, que engloba 7 técnicas diferentes³⁰. En el presente estudio, se hizo una combinación de las siguientes técnicas durante unos 20 minutos sobre toda la musculatura del recorrido del nervio (escalenos, pectoral mayor, bíceps braquial, pronador redondo y flexores de muñeca y dedos)³⁰:

- Roce: maniobra superficial en la que, mediante una presión suave, la mano del fisioterapeuta se desliza sobre los tejidos superficiales.
- Presión profunda deslizante: se ejerce una presión sobre los tejidos más profundos.
- Presión estática: presión continua sobre una estructura blanda.
- Amasamiento: cambios de presión y depresión en diferentes direcciones de la musculatura.
- Fricción: deslizamiento de una estructura anatómica sobre otra.

El **masaje funcional (MF)** fue otro de los masajes incluidos en el tratamiento y consiste en una combinación de movimiento articular con masaje de compresión tisular, con la finalidad de tratar la disfunción musculotendinosa y el dolor. El MF se puede aplicar en acortamiento (suele utilizarse en la fase más inflamatoria) o en alargamiento (más útil para la remodelación de los tejidos, ayudando a mejorar su resistencia mecánica y flexibilidad). En muchos casos se utiliza la combinación de ambos para reestablecer el movimiento normal de las fibras del tejido conectivo³². En el tratamiento de

este estudio se aplicó durante las dos primeras semanas el masaje funcional de manera combinada sobre el pronador redondo y en las últimas semanas de tratamiento, sobre la musculatura flexora de muñeca y dedos, realizándolo durante unos 10-15 minutos en cada músculo.

La **fibrolisis diacutánea** es una técnica de fisioterapia basada en los principios del masaje de fricción profunda (Cyriax), pero se realiza de manera instrumental con unos ganchos metálicos que facilitan una aplicación más profunda y precisa¹⁵. Esta técnica puede ser eficaz para liberar adherencias entre tejidos, mejorando su movilidad y obteniendo así una menor compresión del nervio mediano³³. Esta técnica se aplicó a partir de la segunda semana a días alternos sobre todos los tabiques intermusculares del antebrazo, tanto de la musculatura flexora como extensora, así como en las eminencias tenar e hipotenar. Se incluyó también un rascado con el gancho en las inserciones epitroclear y epicondílea, en las inserciones del ligamento transversal en los huesos del carpo y en la base de todos los metacarpianos para la inserción de la fascia palmar.

El **estiramiento pasivo** implica mover una extremidad hasta el final de su rango de movimiento y mantener la posición durante unos segundos (15-60)³⁴. Esta técnica produce un aumento del rango de movimiento y una disminución de la rigidez músculo-tendinosa³⁵. El estiramiento del ligamento transversal del carpo (LTC) es eficaz para conseguir su alargamiento y una manera muy completa de realizarlo, es con la combinación de la apertura del arco ventral de los huesos del carpo, la abducción del pulgar, la extensión de la eminencia tenar y la extensión de los dedos¹⁶. En este tratamiento se aplicó dicha combinación de movimientos de estiramiento para mejorar la elasticidad tanto de la fascia palmar como del LTC durante las 2 últimas semanas de tratamiento.

RESULTADOS

Tras el tratamiento se realizaron dos nuevas evaluaciones: una a las 10 sesiones y otra al finalizar el tratamiento a las 20 sesiones (Tabla 9). Las variables que no se vieron afectadas, no se reevaluaron en ninguna de estas dos valoraciones. En este caso: inspección visual y evaluación articular; así como la ecografía, que se utilizó únicamente al comienzo de la evaluación como prueba diagnóstica.

Tabla 9. Variables valoradas en cada una de las evaluaciones (Ev).

	Ev inicial	Ev intermedia	Ev final
Inspección visual	X	-	-
Evaluación motora	X		X
Evaluación sensitiva	X		X
Evaluación mecanosensibilidad	X	X	X
Palpación nerviosa	X		X
Evaluación articular	X		-
Evaluación muscular	X	X	X
Test ortopédicos	X	X	X
Valoración del dolor neuropático	X		X
Valoración de la capacidad funcional	X	X	X

1.- Evaluación intermedia

Al concluir la segunda semana de tratamiento, es decir, tras 10 sesiones, se evaluaron las variables consideradas más relevantes para observar el progreso de la paciente durante el tratamiento; las cuales exponemos a continuación, mostrando los cambios entre la evaluación inicial y esta.

Evaluación de la mecanosensibilidad

Tanto el test neurodinámico estándar como el local, continuaban siendo positivos con ligeros cambios en el momento de aparición de síntomas, con un rango de movimiento algo mayor, pero poco significativo.

Evaluación muscular

Lo más destacado de esta valoración fue la considerable disminución del dolor y la hipomovilidad del pectoral y el bíceps braquial.

Test ortopédicos

Se recogieron los datos de la segunda evaluación de estos test (Tabla 10). Lo más destacable fue el retraso en la aparición de síntomas en el test de Phalen.

Tabla 10. Comparación de la calificación de los test de Tinel y Phalen entre la evaluación (Ev) inicial y la intermedia.

TEST	Lateralidad	Ev inicial		Ev intermedia	
		Resultado	Aparición de síntomas	Resultado	Aparición de síntomas
Tinel	Derecha	+		+	
	Izquierda	+		+	
Phalen	Derecha	+	25 seg	+	22 seg
	Izquierda	+	7 seg	+	22 seg

Valoración de la capacidad funcional y la calidad de vida

En el cuestionario de Boston destacó un cambio muy favorable de la puntuación de la mano izquierda respecto a la evaluación inicial. En cuanto al cuestionario DASH, en la mano derecha la diferencia fue mínima, mientras que en la mano izquierda se obtuvo también un gran cambio, con una diferencia de 28 puntos desde la evaluación inicial a la actual (Tabla 11).

Tabla 11. Comparación de la calificación de los cuestionarios de Boston y DASH entre la evaluación (Ev) inicial y la intermedia.

CUESTIONARIO	Lateralidad	Ev inicial	Ev intermedia
		Resultado	Resultado
Boston	Derecha	35/55	35/55
	Izquierda	42/55	22/55
DASH	Derecha	36/100	35/100
	Izquierda	47/100	19/100

2.- Evaluación final

Al finalizar las 20 sesiones establecidas en el tratamiento, se realizó una evaluación final en la que se recogieron todas las variables tomadas en la inicial, a excepción de las que no mostraban disfunción. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en esta última valoración y la comparación con la previa al tratamiento.

Evaluación neurológica: motora

En la tabla 12 se muestran los resultados de esta valoración final y se aprecia un aumento de la fuerza, tanto de prensión como de pinza del lado tratado (izquierdo).

Tabla 12. Comparación de la dinamometría entre la evaluación (Ev) inicial y la final.

		Ev inicial	Ev final
FUERZA	Lateralidad	Cantidad de fuerza (kg)	
Prensión	Derecha	33	32
	Izquierda	32	35
Pinza	Derecha	6,5	7,5
	Izquierda	5,5	6,25

Evaluación neurológica: sensitiva

Se realizó la reevaluación de la sensibilidad tras el tratamiento (Tabla 13), en la que se observó una reducción de la hipoestesia en la eminencia tenar de la mano izquierda. Además, la paciente destacó que la sensibilidad en los dedos era mejor a pesar de permanecer la hipoestesia.

Tabla 13. Cambios en la sensibilidad de la evaluación (Ev) inicial a la final.

			Ev inicial	Ev final
Pincel	Derecha	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-4 y eminencia tenar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5, falange media dedos 1-2 y eminencia tenar
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4	Hipoestesia falange distal dedos 1-4
	Izquierda	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5 y eminencia tenar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4	Hipoestesia falange distal dedos 1,2,3,5
Pinchos	Derecha	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5	Hipoestesia falange distal dedos 1-5, falange media dedos 1-2 y eminencia tenar
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1,2,4,5	Hipoestesia falange distal dedos 1-4
	Izquierda	Palmar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5 y eminencia tenar	Hipoestesia falange distal dedos 1-5
		Dorsal	Hipoestesia falange distal dedos 1-4	Hipoestesia falange distal dedos 1,2,3,5

Evaluación de la mecanosensibilidad

Los test neurodinámicos continuaron siendo positivos tras el tratamiento, pero con algunos cambios respecto al momento de aparición de los síntomas. Los más importantes se dieron en el lado tratado, es decir, el izquierdo y fueron los siguientes:

- En el test estándar, el dolor se manifiesta en la muñeca, comenzando con 160º de extensión de codo, a diferencia de los 100º en los que aparecía en la evaluación inicial. Las parestesias comenzaron también con esa extensión de codo, pero se reproducen en la falange distal de los dedos. Estas respuestas se podrían clasificar como normales porque el rango de extensión de codo es casi completo.
- En el test local, tanto el dolor en la muñeca como las parestesias en la falange distal de los dedos, comenzaron con la rotación externa de hombro; a diferencia de la evaluación inicial, en la que ambos síntomas aparecían con la abducción de hombro 90º.

Palpación nerviosa

Se hizo una palpación a lo largo de todo el nervio mediano izquierdo en la que la paciente, a diferencia de la evaluación inicial, no refirió dolor en ningún momento. En cuanto al engrosamiento, se observó que disminuyó considerablemente tanto en la zona cercana a bíceps braquial como en la muñeca; siendo más notable esta disminución en la zona del túnel carpiano.

Evaluación muscular

Se reevaluó la musculatura del recorrido del nervio, observando de manera general una mejora tanto en la sintomatología como en la disfunción y descartando PGM en cualquiera de los músculos. En la Tabla 14 se muestra la diferencia de sintomatología y disfunción entre la evaluación previa al tratamiento y la posterior.

Tabla 14. Comparación de la evaluación (Ev) muscular inicial y final.

	Ev inicial			Ev final		
MÚSCULOS	Síntomas en la palpación	Tipo de disfunción	ROM restricción	Síntomas a la palpación	Tipo de disfunción	ROM restricción
Escalenos	Molestia	Sin acortamiento	-	Ligera molestia	Sin acortamiento	-
Pectoral mayor	Dolor	Hipomovilidad refleja	-	Ligera molestia	Sin acortamiento	-
Bíceps braquial	Dolor	Hipomovilidad refleja	-	Sin dolor	Sin acortamiento	-
Pronador redondo	Dolor	Hipomovilidad estructural	155º extensión codo	Molestia	Hipomovilidad refleja	-
Flexores de muñeca y dedos	Molestia	Hipomovilidad estructural	140º extensión codo	Sin dolor	Hipomovilidad estructural	160º extensión codo

También se hizo una valoración final de los tabiques intermusculares (Tabla 15) en los que se mostró una mejora general en cuanto al dolor y la presencia de adherencias.

Tabla 15. Comparación de la evaluación (Ev) de los tabiques intermusculares inicial y final.

TABIQUE INTERMUSCULARES	Ev inicial		Ev final	
	Síntomas a la palpación	Adherencias	Síntomas a la palpación	Adherencias
Bíceps-braquial	Molestia	No	Molestia	No
Pronador-braqueorradial	Dolor	Sí	Molestia	No
Extensor común dedos-2º radial	Molestia	Sí	Sin dolor	No
Pronador redondo-palmar mayor	Dolor	Sí	Molestia	Sí (-)
Palmar mayor-palmar menor	Dolor	Sí	Molestia	Sí (-)

Test ortopédicos

En esta evaluación final, hubo una mejora significativa en los test ortopédicos respecto a las anteriores valoraciones (Tabla 16). Por un lado, el test de Tinel pasó de ser positivo bilateralmente, a ser positivo solo en la mano derecha. Por otro lado, en el test de Phalen se observó un retraso en la aparición de los síntomas.

Tabla 16. Progresión de los test de Tinel y Phalen en las tres evaluaciones (Ev).

TEST	Lateralidad	Ev inicial		Ev intermedia		Ev final	
		Resultado	Aparición de síntomas	Resultado	Aparición de síntomas	Resultado	Aparición de síntomas
Tinel	Derecha	+		+		+	
	Izquierda	+		+		-	
Phalen	Derecha	+	25 seg	+	22 seg	+	15 seg
	Izquierda	+	7 seg	+	22 seg	+	37 seg

Valoración del dolor neuropático

El test DN4 tuvo la misma puntuación de manera bilateral que en la evaluación inicial: 6/10 puntos.

Valoración de la capacidad funcional y la calidad de vida

Tanto la escala de Boston como el cuestionario de DASH fueron reevaluados bilateralmente al final del tratamiento, mostrándose los cambios más significativos en la extremidad izquierda (Tabla 17). En ambos cuestionarios se destaca la mejora en los ítems que valoran la sintomatología de la paciente, sobre todo por las noches, así como en la funcionalidad, que ha mejorado considerablemente en el miembro tratado.

Tabla 17. Progresión de las escalas de Boston y DASH en las tres evaluaciones (Ev).

		Ev inicial	Ev intermedia	Ev final
CUESTIONARIO	Lateralidad	Resultado	Resultado	Resultado
Boston	Derecha	35/55	35/55	33/55
	Izquierda	42/55	22/55	20/55
DASH	Derecha	36/100	35/100	38/100
	Izquierda	47/100	19/100	12/100

DISCUSIÓN

En el presente estudio se comprobó la eficacia de un tratamiento de fisioterapia en el que se incluían varias técnicas con el fin de reducir la sintomatología, mejorar la función y la calidad de vida de una paciente con síndrome de túnel carpiano (STC) severo. Los resultados de este plan de intervención se vieron reflejados gracias a 3 evaluaciones (inicial, intermedia y final), en las que se pudieron observar los cambios que hubo en las diferentes variables tras el tratamiento.

Respecto a los métodos de evaluación utilizados, se valoraron diferentes parámetros que podían verse afectados por la lesión, como la fuerza, sensibilidad, dolor, calidad de vida, etc.

Para determinar la capacidad funcional se utilizó la escala de Boston y junto a esta, también se usó el cuestionario DASH para evaluar la funcionalidad del miembro superior y la calidad de vida. Ambas escalas se han utilizado en distintos estudios con síndrome de túnel carpiano^{12,21}. Sin embargo, es de destacar que para evaluar la calidad de vida se pueden utilizar diferentes escalas; lo que puede afectar a los resultados obtenidos. Los epidemiólogos consideran que se debe emplear un cuestionario genérico que mide la salud global, asociado a otro específico designado para la patología objeto de estudio, algo que no se ha hecho en este estudio.

En cuanto al diagnóstico, la historia clínica y el examen físico del paciente solo tienen un valor limitado. La investigación de rasgos específicos en la historia clínica como determinación de STC presenta una alta sensibilidad, pero una baja especificidad². Por el contrario, la presencia de atrofia o debilidad tenar puede sugerir una lesión nerviosa más aguda o avanzada y la necesidad de un tratamiento más específico⁹.

Los signos de Tinel y Phalen son utilizados con frecuencia para identificar un síndrome del túnel carpiano, pero no son lo suficientemente sensibles o específicos para utilizarse aisladamente para el diagnóstico de esta patología⁹. En este estudio se han utilizado por su sencillez y como medida de evolución tras el tratamiento, observando una desaparición del Tinel

positivo en la mano izquierda y un retraso en la provocación de los síntomas con Phalen.

La prueba más indicada para determinar la existencia de STC es la conducción nerviosa del Nervio Mediano (NCS) o evaluación electrofisiológica, pero recientemente se ha demostrado que la ecografía permite adquirir una imagen de alta calidad de los nervios periféricos y los tejidos adyacentes; pudiendo ser útil ya que delimita el área de sección transversal del nervio mediano, el grosor del ligamento transversal del carpo y la altura del túnel^{2,14}. La ecografía es un método simple y no invasivo, para visualizar patologías nerviosas periféricas, por lo que cada vez son más los estudios que tratan de determinar las mediciones ecográficas más relevantes y así establecer puntos de corte para hacer una buena identificación y diagnóstico de STC³. En el estudio de Kaymak et al.¹⁴, se observa que el área de sección transversal del nervio (CSA) es el parámetro más sensible para el diagnóstico de STC; estableciéndose el punto de corte óptimo alrededor de 11,5 mm², con una alta sensibilidad y especificidad, lo que se corrobora con el estudio de Bueno et al.³, en el que se indica que el punto de corte estaría entre 9 y 11mm², para tener una buena sensibilidad. Con los datos aportados por ambos estudios, se utilizó la ecografía únicamente como prueba diagnóstica ya que no fue posible usarla para hacer un seguimiento de la evolución de la paciente.

El tratamiento conservador está mayormente indicado para pacientes con síntomas de leves a moderados^{10,15,18} mientras que en aquellos que sufren STC severo, se suele realizar una descompresión quirúrgica del nervio mediano^{10,36}. Existe consenso en que la cirugía es más eficaz que otras medidas conservadoras; tanto la liberación endoscópica como la del túnel carpiano abierto, parecen mejorar los síntomas, aunque los datos no están claros en cuanto a cuál es más beneficiosa⁶. Cabe destacar que el tratamiento quirúrgico conlleva muchas más complicaciones y efectos secundarios que el conservador^{6,9}.

Existen numerosos tratamientos conservadores que han demostrado su utilidad para reducir los síntomas y mejorar la función en el STC a corto plazo, a pesar de no existir consenso sobre las mejores técnicas y su combinación^{9,10,16,18,37}.

En el estudio actual se seleccionaron algunas de esas técnicas en relación a los parámetros patológicos de la evaluación y a los objetivos planteados.

Jiménez et al.¹⁵ proponen un tratamiento de STC no basado solo en la afectación local del túnel carpiano, sino también, en la afectación de las estructuras adyacentes en todo el recorrido del nervio mediano, tal y como se ha realizado en el presente estudio, ya que existen además cambios biomecánicos del ligamento transversal del carpo y cambios degenerativos en el tejido conectivo y tenosinovial.

La compresión del nervio mediano en pacientes con síndrome de túnel carpiano puede provocar una restricción de la movilidad (deslizamiento transversal y longitudinal) del nervio en este espacio, lo que provoca una irritación del mismo y una activación protectora de la musculatura durante los movimientos del miembro superior²⁷. Esto lleva a pensar en la facilidad de que haya un exceso de tono de la musculatura del antebrazo en pacientes con STC, debido a que cuando el nervio se irrita, se producen fuerzas compensatorias de la musculatura periférica. Por lo tanto, en el tratamiento de esta patología, es importante incluir técnicas de relajación y estiramiento muscular^{30,32,35}, así como de liberación intermuscular^{15,33} para que los tejidos blandos estén en un estado óptimo y el nervio pueda deslizarse correctamente. En este caso, existió una disminución del tono y del dolor a la palpación muscular con una mejora de su longitud. Sin embargo, no se puede descartar que haya podido contribuir también el uso de otras técnicas.

El vendaje TAPE se utilizó solo por las noches para mantener la muñeca de forma pasiva en una posición determinada durante un tiempo prolongado. Su función se asemeja a la de las férulas ya diseñadas para esta patología. Las férulas de muñeca utilizadas por la noche y, en ocasiones, durante el trabajo manual diario, son eficaces para descomprimir el nervio en el túnel carpiano, reducir los síntomas y aumentar la fuerza de agarre en STC^{9,17,18}. No hay evidencia sobre la mejor posición para la férula^{9,37,38}, aunque algunos estudios como el de Manente et al.²⁸ hablan de la inmovilización en posición neutra de muñeca, ya que la presión elevada en el túnel se produce con la flexión y extensión de esta articulación. En este caso fue dicha posición neutra la que se colocó a la paciente. Jiménez et al.¹⁰ muestra que las férulas son una de las técnicas no farmacológicas más estudiada y que su asociación con otros

tratamientos como TENS y movilización neural han mostrado un efecto mayor que su aplicación aislada.

El TENS se incluyó en el tratamiento de este estudio como técnica analgésica. Existe evidencia sobre la eficacia a corto plazo del TENS^{10,37}, pero no hay evidencia consistente sobre su eficacia a largo plazo²³. Tal-Akabi³⁹ indica que esta técnica puede ofrecer alivio sintomático, pero no abordan el tratamiento del nervio como tal. El estudio de Hernández et al.³⁷ indica que, tanto la electroterapia como la terapia manual, podrían ser beneficiosas para el STC severo, aunque son necesarios estudios a largo plazo para establecer el mejor tratamiento según la gravedad de la lesión.

Con el objetivo de descomprimir el nervio y abrir el espacio en el canal, para favorecer el deslizamiento del nervio, la reducción del edema y, por lo tanto, la mejora de la sintomatología, se realizó apertura del túnel carpiano a través de la movilización manual de los huesos del carpo. Se ha demostrado que el área del túnel carpiano puede aumentar cuando se aplican fuerzas de compresión de manera transversal sobre el mismo; es decir, cuando la distancia entre el trapecioide y el gancho del ganchoso disminuye, aumentando tanto la circularidad del túnel como el diámetro anteroposterior. En el estudio de Bueno et al.⁸ se percibe un aumento del área de sección transversal del túnel y del diámetro anteroposterior, así como una disminución del diámetro transversal. Estos cambios podrían beneficiar al nervio mediano, que se vería descomprimido por el cambio de dimensiones dentro del túnel. Esto llevaría a pensar que la movilización manual de los huesos del carpo puede ser una técnica utilizada en el tratamiento de STC.

La neurodinámica clínica puede ser considerada una técnica de tratamiento segura y efectiva para el manejo del STC. Las técnicas de deslizamiento neural pueden ayudar a disminuir los síntomas y a mejorar la funcionalidad de los pacientes con esta patología²⁷. En este estudio se observó una mejora en la movilización del nervio, en la mecanosensibilidad y la función, lo que coincide con otros autores. Bialosky et al.²⁰ dice que las técnicas neurodinámicas (TND) son prometedoras en el tratamiento de STC ya que favorecen cambios neuroplásticos que pueden aportar grandes beneficios en la lesión, como una mejora significativa en la intensidad del dolor y en la funcionalidad de las extremidades superiores en pacientes con STC. La

finalidad de la movilización del sistema nervioso es favorecer el transporte axonal y, mediante este mecanismo, mejorar la conducción nerviosa, además del flujo sanguíneo del nervio. Si todos estos factores se dan, podría producirse la regeneración y curación de un nervio lesionado³⁹. En el estudio de Tal-Akabi et al.³⁹ se muestra una clara diferencia en los resultados entre los sujetos que recibieron tratamiento y aquellos que no, siendo favorable la aplicación de deslizamiento neural y la movilización de los huesos del carpo como tratamiento para STC.

Schreiber et al.¹⁶ indica que el alargamiento del ligamento transversal del carpo aumenta el volumen del canal carpiano, disminuyendo la presión sobre el nervio. En base a estos beneficios, se aplicó en el presente estudio un estiramiento pasivo de este ligamento.

En el estudio actual se aplicaron diferentes masajes, con la finalidad de producir efectos positivos a nivel de la temperatura capilar y muscular, inflamación y dolor. A grandes rasgos, el masaje disminuye lesiones secundarias y la sensibilización nerviosa, mejora la recuperación y reduce y previene el dolor según Rulleau et al.³⁰. A pesar de que se necesitan más estudios para determinar los mejores parámetros en cada tipo de masaje, no hay duda de que en la práctica clínica, el masaje es efectivo y aporta grandes beneficios al paciente³⁰.

El masaje funcional fue uno de los más utilizados; sobre él hablan Sobeck et al.³² mostrando sus beneficios en cuanto a la disminución del dolor y aumento del rango de movimiento en afecciones ortopédicas de las extremidades, concluyendo que puede ser un tratamiento útil para éstas lesiones.

Además en el presente estudio se aplicó el drenaje linfático manual como técnica de tratamiento para la reabsorción del edema neural observado en la ecografía. Garmendia et al.² informa que en pacientes con STC se observa hinchazón y edema del nervio en el borde proximal de la zona de atrapamiento. El tratamiento del edema es muy importante, ya que si se retrasa la eliminación del líquido, aumenta la lesión secundaria y la recuperación se alarga. El sistema linfático es fundamental para la eliminación del líquido, realizando para ello el drenaje linfático manual, cuyo objetivo es

favorecer las variaciones en la presión intersticial, y por lo tanto el movimiento del líquido y su reabsorción⁴⁰.

La fibrolisis diacutánea fue seleccionada para mejorar la movilidad intermuscular, liberar adherencias y reducir el volumen ocupado por los tendones del túnel carpiano, dejando mayor espacio al nervio para su deslizamiento. La fibrolisis diacutánea es eficaz en diferentes patologías musculoesqueléticas, aportando beneficios en los síntomas, la funcionalidad, la mecanosensibilidad y los estudios de conducción nerviosa³³. Jimenez et al.¹⁵ compararon la mejora de diferentes parámetros entre un grupo al que se aplicó 5 sesiones de fibrolisis diacutánea y un grupo control; produciendo como resultado a corto plazo la mejora de los síntomas nocturnos, la capacidad funcional del miembro superior y los parámetros neurofisiológicos. Esto podría tener grandes repercusiones clínicamente ya que si se realiza este tratamiento en una etapa temprana de la lesión, se puede evitar su progresión y complicaciones¹⁵.

En el tratamiento aplicado en este estudio se han utilizado distintas técnicas fisioterápicas descritas por la bibliografía, y es por ello que una comparación de los resultados obtenidos con los encontrados en otros estudios resulta complicada, debido a diferencias metodológicas y de tratamiento. Por otro lado, la combinación de técnicas también genera la dificultad de discernir los efectos de cada una por separado.

Limitaciones

Las limitaciones de este estudio se desarrollan a continuación:

- Se trata de un estudio de un caso único con muestra $n=1$, por lo que los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a nivel poblacional.
- Existe poca bibliografía que aborde el tratamiento conservador en síndrome de túnel carpiano severo, por lo que es difícil evidenciar los resultados, además de no existir un tiempo de tratamiento establecido para esta patología con dicha severidad.
- La paciente tenía una presentación bilateral de la patología y esto impedía hacer una comparación de lado afecto con lado sano.
- Se han obtenido beneficios tras el tratamiento a corto plazo, pero se desconoce si estos efectos se mantendrán a largo plazo.
- La evaluación sensitiva no se pudo valorar de una forma objetiva y cuantitativa por falta de material.
- No se pudo hacer un seguimiento de la evolución de la paciente a través de la ecografía, por lo que no se observó si hubo cambios en el edema y el área de sección transversal del nervio tras el tratamiento.

CONCLUSIONES

El plan de fisioterapia aplicado en la paciente con síndrome de túnel carpiano severo fue eficaz, mejorando los resultados de la evaluación final con respecto a la inicial en muchas de las variables.

Más concretamente, se obtuvieron los siguientes beneficios en la mano tratada:

- Disminución de las parestesias y el entumecimiento.
- Incremento de la fuerza de prensión y agarre.
- Mejora de la mecanosensibilidad del nervio.
- Reducción del dolor y aumento de longitud de la musculatura del recorrido del nervio.
- Optimización de la función general de la mano.
- Mejora de la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Perez C, Galvez R, Huelbes S, Insausti J, Bouhassira D, Diaz S et al. Validity and reliability of the Spanish version of the DN4 (Douleur Neuropathique 4 questions) questionnaire for differential diagnosis of pain syndromes associated to a neuropathic or somatic component. *Health Qual Life Outcomes*. 2007;5(1):1–10.
2. Garmendia F, Díaz FW, Rostan D. Síndrome del túnel carpiano. *Rev Habanera Ciencias Médicas*. 2014;13(5):728–41.
3. Bueno E, Haddad M, Tricás JM, Fanlo P, Malo M, Estébanez E et al. Validez diagnóstica de la ecografía en el síndrome del túnel carpiano. *Rev Neurol*. 2015;61(1):1–6.
4. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol*. 2002;113(9):1373–81.
5. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C et al. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016;15(12):1273–84.
6. Ashworth NL. Carpal tunnel syndrome. *BMJ Clin Evid*. 2014;2014.
7. Schünke M, Schulte E, Schumader U, Rude J, Voll M, Wesker K. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía: Tomo 1. Anatomía General y Aparato Locomotor. EM Panamericana ;2005.
8. Bueno E, Ruíz A, Malo M, Shacklock M, Estébanez E, Fanlo P et al. Dimensional changes of the carpal tunnel and the median nerve during manual mobilization of the carpal bones. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018;36:12–6.
9. Franklin GM, Friedman AS. Work-Related Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Treatment Guideline. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015;26(3):523–37.
10. Jimenez S, Bueno E, Hidalgo C, Estébanez E, Tricás JM, Rodriguez S et al. Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Neurol (English Ed)*.

2018;33(9):590–601.

11. Zyluk A, Kosovets L. An assessment of the sympathetic function within the hand in patients with carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (European Vol.* 2010;35(5):402–8.
12. Andani J, Balbastre M, Gómez F, Garrido R, López A. Valoración del cuestionario de BOSTON como screening en patología laboral por síndrome del tunel carpiano. *Rev la Asoc Española Espec en Med del Trab.* 2017;26(1):31–8.
13. Mondelli M, Filippou G, Aretini A, Frediani B, Reale F. Ultrasonography before and after surgery in carpal tunnel syndrome and relationship with clinical and electrophysiological findings. A new outcome predictor? *Scand J Rheumatol.* 2008;37(3):219–24.
14. Kaymak B, Özçakar L, Çetin A, Çetin MC, Akıncı A, Hasçelik Z. A comparison of the benefits of sonography and electrophysiologic measurements as predictors of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(4):743–8.
15. Jiménez S, Estébanez E, Bueno E, Haddad M, Tricás JM, Hidalgo C. Effects of diacutaneous fibrolysis in patients with mild to moderate symptomatic carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018;32(12):1645–55.
16. Schreiber A, Sucher B, Nazarian L. Two novel nonsurgical treatments of carpal tunnel syndrome. *Phys Med Rehabil Clin.* 2014;25(2):249–64.
17. Erickson M, Lawrence M, Stegink Jansen CW, Coker D, Aamadio P CC. Carpal Tunnel Syndrome: A Summary of Clinical Practice Guideline Recommendations-Using the Evidence to Guide Physical Therapist Practice. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019 May;49(5):359–60.
18. O'Connor D, Marshall SC, Massy-Westropp N, Pitt V. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(1).
19. Kuschner SH, Ebrahimzadeh E, Johnson D, Brien WW, Sherman R. Tinel's

- Sign and Phalen's Test in Carpal Tunnel Syndrome. *J Orthop Med.* 1996;18(1):24-8.
20. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2009;39(10):709-23.
 21. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick DASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7(1):1-7.
 22. Jones I, Johnson MI. Transcutaneous electrical nerve stimulation. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2009;9(4):130-5.
 23. Yakşi E, Ketenci A, Baslo MB, Orhan EK. Does transcutaneous electrical nerve stimulation affect pain, neuropathic pain, and sympathetic skin responses in the treatment of chronic low back pain? A randomized, placebo-controlled study. *Korean J Pain.* 2021;34(2):217.
 24. Milne S, Welch VA, Brosseau L, Saginur MMDS, Shea B, Tugwell P et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;(4).
 25. Peng WW, Tang ZY, Zhang FR, Li H, Kong YZ, Iannetti GD et al. Neurobiological mechanisms of TENS-induced analgesia. *Neuroimage.* 2019;195:396-408.
 26. Shacklock M. Clinical neurodynamics: a new system of neuromusculoskeletal treatment. Elsevier Health Sciences; 2005.
 27. Meneses J, Morales M. Evidencia de la efectividad del deslizamiento del nervio mediano en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: una revisión sistemática. *Fisioterapia.* 2013;35(3):126-35.
 28. Manente G, Torrieri F, Di Blasio F, Staniscia T, Romano F, Uncini A. An innovative hand brace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Muscle Nerve Off J Am Assoc Electrodiagn Med.* 2001;24(8):1020-5.

29. Ly-Pen D, Andreu JL. Tratamiento del síndrome del túnel carpiano. *Med Clin (Barc)*. 2005;125(15):585–9.
30. Rulleau T, Rivette C, Toussaint L. El masaje, una técnica basada en la evidencia. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*. 2017;38(3):1–8.
31. Leduc O. Drenaje linfático manual con el método Leduc. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*. 2014;35(2):1–10.
32. Sobeck C, Lenk L, Knipper S, Rhoda A, Stickler L, Stephenson P. The effectiveness of functional massage on pain and range of motion measurements in patients with orthopedic impairments of the extremities. *Int Musculoskelet Med*. 2016;38(1):21–5.
33. Jiménez S, Ceballos L, Bueno E, Rodríguez S, Haddad M, Estébanez E. Effects of Diacutaneous Fibrolysis on Mechanosensitivity, Disability, and Nerve Conduction Studies in Mild to Moderate Carpal Tunnel Syndrome: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2021;101(2).
34. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(11):2633–51.
35. Konrad A, Stafilidis S, Tilp M. Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(10):1070–80.
36. Zyluk A, Strychar J. Results of the treatment of carpal tunnel syndrome-a review. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*. 2005;70(6):439–45.
37. Hernández M, Montaña R, Hidalgo C, Rodríguez J, Corral J, Monti S et al. Effectiveness of conservative treatment according to severity and systemic disease in carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):2365.
38. Page MJ, Massy-Westropp N, O'Connor D, Pitt V. Splinting for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(7).
39. Tal-Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods

- of treatment for carpal tunnel syndrome. *Man Ther.* 2000;5(4):214–22.
40. Majewski-Schrage T, Snyder K. The effectiveness of manual lymphatic drainage in patients with orthopedic injuries. *J Sport Rehabil.* 2016;25(1):91–7.
 41. Bellace J V, Healy D, Besser MP, Byron T, Hohman L. Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. *J hand Ther.* 2000;13(1):46–51.
 42. Shacklock M, Donoso CG. Hacia un enfoque clínico-científico en el diagnóstico con test neurodinámicos (tensión neural). *Fisioterapia.* 2007;29(6):288–97.
 43. Taboadela CH. Goniometría. Una Herram para la evaluación las incapacidades laborales Buenos Aires Asoc ART. 2007;
 44. Tricás JM, Hidalgo C, Lucha O E. Estiramiento y autoestiramiento muscular en fisioterapia OMT. 1ª ed. Zaragoza: OMT España; 2012.

ANEXOS

ANEXO I. Consentimiento informado.

Yo, _____ con DNI _____ he sido informado/a por el autor/a _____ con DNI _____ del trabajo fin de grado de la Universidad de Zaragoza en el curso académico 2020/2021 del procedimiento del estudio.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado y se han aclarado todas las dudas que he planteado. Declaro haber facilitado de forma verídica los datos sobre mi historia clínica y estado físico que pudiera afectar al estudio del cual soy partícipe. Por ello, manifiesto que me considero satisfecho/a con la información recibida y comprendo el plan de intervención. En tales condiciones, CONSIENTO que se me realice el citado tratamiento.

En Zaragoza, a ____ de _____ de _____

Fdo: EL AUTOR

Fdo: EL PACIENTE

ANEXO II. Dinamometría⁴¹

Se realiza con un instrumento llamado dinamómetro que mide la fuerza realizada por la musculatura en kilogramos. En este estudio se utilizó un dinamómetro de agarre para valorar la fuerza de prensión de la mano y otro de pinza, para valorar más concretamente la musculatura del pulgar. Para ambas evaluaciones la paciente se colocó en sedestación, con el codo a 90° y sin apoyo en el antebrazo, pidiéndole que hiciera la máxima fuerza posible. El valor en las tablas de evaluación es el promedio de 3 intentos de cada una de las fuerzas.

Imágenes 2 y 3. Evaluación de fuerza de la paciente con dinamómetro de prensión.



Imágenes 4 y 5. Evaluación de fuerza de la paciente con dinamómetro de pinza.



ANEXO III. Test neurodinámicos

Test neurodinámico estándar del mediano²⁶: el paciente se coloca en decúbito supino, el fisioterapeuta mirando a craneal, con la mano proximal fijando la escápula y la mano distal sujetando la palma de la mano y los dedos. Se realizan estos movimientos en el siguiente orden: 1- abducción glenohumeral. 2- rotación externa glenohumeral. 3- extensión muñeca y dedos. 4- extensión de codo.

Test neurodinámico local del mediano: el paciente y el fisioterapeuta se colocan en la misma posición, los movimientos son iguales pero en diferente orden, buscando la provocación de los síntomas: 1- extensión muñeca y dedos. 2- abducción glenohumeral. 3- rotación externa glenohumeral. 4- extensión de codo.

La diferenciación estructural consiste en mover los tejidos neurales de manera preferente a los tejidos músculo-esqueléticos adyacentes, enfatizando el movimiento del sistema nervioso periférico. Si al realizar la diferenciación estructural hay cambios en los síntomas, el test es positivo y es muy probable que el dolor sea de origen neural. Si los síntomas generados con el test son similares a los que siente el paciente por su patología, se consideraría que es una respuesta anormal obvia, pero si no se relacionan con su sintomatología habitual, la respuesta será anormal encubierta. La respuesta anormal encubierta puede ser el paso intermedio entre la severidad o respuesta anormal obvia y la normalidad⁴².

ANEXO IV. Goniometría⁴³

La goniometría, aplicada a la anatomía, es la técnica de medición de los ángulos formados a nivel de las articulaciones por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos. En este estudio se utilizó para evaluar el arco de movimiento de las articulaciones y así cuantificar la movilidad de cada una de ellas.

ANEXO V. Tipo de disfunción muscular⁴⁴

Acortamiento o hipomovilidad refleja: sensación terminal blanda-más elástica de lo normal con mejora del ROM tras contracción-relajación.

Acortamiento o hipomovilidad estructural: con sensación terminal blanda-firme sin mejora del ROM tras contracción-relajación.

Para valorar la musculatura, se hizo una palpación a lo largo de cada vientre muscular, pidiéndole a la paciente que nos dijera si había molestia o dolor en algún momento. Además, durante esta palpación se buscaban puntos gatillo miofasciales. Se realizó el test de longitud en cada uno de los músculos para valorar la existencia de acortamiento. Para ello, se ponía a los músculos en posición de estiramiento, estabilizando la articulación más inestable y moviendo desde la más estable. Al llegar al punto en el que hay una resistencia, se valora la sensación terminal y el rango de movimiento.